Lane Medical Library

Aus dem zahnärztlichen Institut der Universität Kiel.
(Direktor: Prof. Dr. med. A. Hentze.)

Die Stickoxydul-Narkose
und ihr Einfluß auf die Gerinnungsfähigkeit des Blutes.

*

Inaugural-Dissertation
zur Erlangung der zahnärztlichen Doktorwürde
der Hohen Medizinischen Fakultät
der Christian-Albrechts-Universität in Kiel

vorgelegt von

Friedrich Landwehr
aus Kiel.

Kiel 1929.

Druckerei der Kieler Zeitung G. m. b. H., Kiel.

Aus dem zahnärztlichen Institut der Universität Kiel.
(Direktor: Prof. Dr. med. A. Hentze.)

Die Stickoxydul-Narkose
und ihr Einfluß auf die Gerinnungsfähigkeit des Blutes.

*

Inaugural-Dissertation

zur Erlangung der zahnärztlichen Doktorwürde
der Hohen Medizinischen Fakultät
der Christian-Albrechts-Universität in Kiel

vorgelegt von

Friedrich Landwehr
aus Kiel.

Kiel 1929.

Druckerei der Kieler Zeitung G. m. b. H., Kiel.

Nr. 14
Rektoratsjahr 1928/29
Referent:
Prof. Dr. Hentze.
Zum Druck genehmigt:
Prof. Dr. Ziemke
z. Z. Dekan

In der Geschichte der Narkose spielt das Stickoxydul oder Lachgas eine ganz besondere Rolle insofern, als die erste Narkose im Jahre 1844 mit Stickoxydul ausgeführt wurde. Aber schon bald wurde diese Methode durch die Entdeckung des Äthers und des Chloroforms in den Hintergrund gedrängt, besonders, da man bei der damals üblichen Darreichung von reinem Lachgas dieses nur zu einem kurzen Rausch verwenden konnte. Erst die Erkenntnis, daß bei Mischung von Stickoxydul mit Sauerstoff eine gefahrlose Narkose durchgeführt werden kann, und die Verbesserung der Apparatur hat dem Lachgas heute den ihm zukommenden Platz neben den anderen Inhalationsanästheticis eingeräumt. Und darüber hinaus berechtigen die guten Erfolge, die neuerdings mit Stickoxydul erzielt worden sind, zu der Annahme, daß diese Narkoseart sowohl in der großen Chirurgie als auch in der zahnärztlichen Praxis sich allgemein durchsetzen wird.

Neben Chloroform und Äther finden Chloräthyl und Bromäthyl Verwendung in der chirurgischen Praxis. Die Lokalanästhesie hat sich ein umfangreiches Feld erobert und in neuester Zeit kommt die Lumbalanästhesie sowie die rektale und intravenöse Narkose dazu. Völlig gefahrlos ist keines dieser Betäubungsverfahren. So kommt es, daß man neuerdings den betäubenden Gasen ein besonderes Interesse entgegenbringt. Während das Narkoseverfahren mit Stickoxydul in Amerika stets seine Anhänger gefunden hat, war es in Deutschland in Vergessenheit geraten, und erst in den letzten Jahren wird die Lachgasnarkose erneut angewandt. Außer mit Stickoxydul werden heute Gasnarkosen mit dem von Wieland und Gauß eingeführten Acetylen oder Narcylen und mit dem von Luckhard eingeführten Äthylen gemacht.

Man ist bemüht, den Gefahren, die eine Narkose mit sich bringt, aus dem Wege zu gehen. Chloroform, Chloräthyl und Äther sind Zellgifte und schädigen besonders die parenchymatösen Organe. Die Giftwirkung des Chloroforms, speziell auf Herz und Leber, an der noch wochenlang nach einer Narkose Funktionsstörungen nachgewiesen sind, die Gefahr des plötzlichen Herztodes bei Chloräthylnarkosen und die Sekretionsvermehrung des Äthers im Respirationstraktus und die dadurch hervorgerufene Pneumoniegefahr sind längst bekannt. Alle diese Störungen des intermediären Stoffwechsels fehlen bei der Stickoxydulnarkose, wenn keine längere Cyanose bestand. Bisher ist niemals eine Parenchymschädigung im Sinne einer Spätschädigung durch Lachgas nachgewiesen worden. Es beruht dies wohl auf der verschiedenen Wirkungsweise der einzelnen Narkotica.

Ganz allgemein versteht man unter einem Narkoticum einen chemischen Körper, der eine Reaktionsverminderung aller lebenden Substanz in einem der Konzentration des Narkoticums entsprechenden Maße hervorruft. Hierbei ist die elektive Wirkung auf die Zellen des Zentralnervensystems von ausschlaggebender Bedeutung,

Bekanntlich haben Meyer und Overton die Theorie aufgestellt, daß für die Wirkungsstärke eines Narkoticums der Teilungskoeffizient, der gegeben ist durch das Verhältnis von Lipoidlöslichkeit zu Wasserlöslichkeit, maßgebend sei. Neuere Arbeiten hierüber von Winterstein führen zu dem Ergebnis, daß die Wirkung der Narkotica auf ihrer leichten Adsorbierbarkeit an die Strukturbestandteile der lebenden Zellen beruht. Nach seiner Auffassung stellt die Lipoidlöslichkeit höchstens das unterstützende Moment eines viel allgemeineren Faktors dar, der in der Oberflächenaktivität aller narkotischen Mittel zu suchen ist. Je oberflächenaktiver ein Stoff in der wässrigen Blutlösung ist, um so stärker wird er aus der Lösung gegen die Oberfläche getrieben, um so weniger haftet er gewissermaßen im Wasser. Je geringer die Haftung aber, um so leichter wird er von einer zweiten mit der wässrigen Lösung in Berührung befindlichen flüssigen oder festen Phase gelöst werden. Um so leichter wird er adsorbiert werden können, und nunmehr erfolgt die Verteilung des Narkoticums nach dem von Meyer und Overton aufgestellten Gesetze. Durch Adsorption an die Zellkolloide kommt es zu einer Änderung der normalen Grenzflächenbeschaffenheit und damit zur Änderung der Ionenkonzentration an den Grenzflächen, wodurch die Zellfunktion ausschlaggebend beeinflußt wird. Die Durchgängigkeit für Wasser und Salze wird dabei für die Zellgrenzschichten herabgesetzt. Jedoch handelt es sich um eine reversible Permeabilitätsverminderung, der eine reversible Herabsetzung der Erregbarkeit der einzelnen Zellen entspricht. Je komplizierter nun die Zellstruktur, um so leichter werden Störungen durch Adsorption von Narkotica an die Zellgrenzflächen eintreten, und so erklärt sich die besondere Wirkung auf das Zentralnervensystem. Hiermit ist die Erklärung des Wirkungsmechanismus einer Narkose mit Kohlenwasserstoffverbindungen nach dem augenblicklichen Stande der Wissenschaft gegeben.

Dem gegenüber geht das Stickoxydul, wie auch das Narcylen, keine chemische Bindung im Blute ein, sondern es wird vom Blute in Form einer physikalischen Auflösung absorbiert. Seine narkotische Wirkung beruht nach Wieland und Gauß auf einer Störung der Sauerstoffaufnahme und Sauerstoffverwendung in den gesamten Körperorganen, speziell in den Nervenzellen. Es handelt sich um reine Verdrängungserscheinungen,

durch die die Oxydationsprozesse vornehmlich im Großhirn gestört werden. Allerdings ist es Schloßmann nicht gelungen, die Hemmung der Oxydationen durch Stickoxydul nachzuweisen. Diese Frage ist also noch nicht ganz geklärt.

Fest steht jedoch, daß im Organismus keine Spaltung des Stickoxyduls stattfindet, das Gas also im unveränderten Zustande wieder ausgeschieden wird. Auch dem Blute gegenüber verhält es sich wie ein indifferentes Gas, das keine morphologischen Veränderungen der Bestandteile des Blutes hervorruft. Dagegen soll die Koagulationszeit des Blutes nach Hamburger und Ewing etwas verlängert sein.

Die von diesen Autoren im Jahre 1908 erschienene Arbeit befaßt sich mit den Veränderungen, die durch Narkosen im Blute bewirkt werden, unter besonderer Berücksichtigung derer, die durch Stickoxydul hervorgerufen werden. Sie kommen zu dem Ergebnis, daß durch Stickoxydulnarkosen keine Herabsetzung des Hämoglobingehaltes und keine vergrößerte Hämolyse bewirkt wird. Zur Bestimmung der Wirkung von Stickoxydul auf die Blutgerinnungszeit sind von ihnen 15 Fälle untersucht worden, um gleichzeitig die Möglichkeit postoperativer Thrombosen nach klinischen Operationen zu klären. Das Ergebnis dieser Untersuchungen, die bei einer Dauer der Narkose von durchschnittlich 24 Minuten vor der Narkose und jeweils 24 Stunden sowie einige Tage später angestellt wurden, führten zu keiner bestimmten Gesetzmäßigkeit. Vielmehr ließ sich in 9 Fällen eine Steigerung der Gerinnungszeit, in 4 Fällen praktisch keine Veränderung und in 2 Fällen ein Fallen in der Gerinnungszeit nachweisen. Auch betrug die Steigerung kaum mehr als 10 Prozent der normalen Gerinnungszeit. Es ließ sich keine Beziehung zwischen Veränderung der Gerinnungszeit und dem Auftreten von Thrombose nach der Operation feststellen. Dagegen trat nach Äther- und Chloroformnarkosen eine erhebliche Herabsetzung der Gerinnungszeit bis zu 40 Prozent auf, die erst gegen den 18. Tag nach der Narkose das Normale wieder erreichte. Als Zusammenfassung dieser Untersuchungen ergibt sich demnach, daß Veränderungen hinsichtlich der Blutgerinnungszeit nicht konstant zu sein scheinen, und daß in einem Vergleich von Narkosen mit Stickoxydul, Äther und Chloroform die Blutveränderungen durch Stickoxydul kaum von Bedeutung sind, dagegen Äther schädlichere Veränderungen verursacht und Chloroform die nachteiligsten Folgen hervorruft. Wenn also eine Beziehung zwischen Gerinnungszeit und postoperativer Thrombose besteht, wie es ja wahrscheinlich ist, so besteht diese Gefahr weniger bei einer Narkose mit Stickoxydul, als nach Äther- und Chloroformnarkosen.

Die auf Grund dieser Untersuchungen von Hamburger und Ewing häufig in der Literatur aufgestellte Behauptung, daß durch Lachgasnarkosen die Koagulationszeit des Blutes verlängert sei und es dadurch zu stärkeren Blutungen käme, gab mir Veranlassung zu erneuten Versuchen hinsichtlich dieser Fragen, und das Ergebnis soll in folgenden Zeilen zusammengestellt und erläutert werden.

Ich wählte aus den zahlreichen Verfahren zur Bestimmung der Blutgerinnungszeit die Bürker'sche Methode, die darauf hinausläuft, die Zeit bis zum Beginn der Gerinnung festzustellen. Auf einen hohlgeschliffenen Objektträger, der mit einer Hartgummischeibe auf einem drehbaren Tischchen verdeckt über einem Wasserbade auf gleichbleibender Temperatur gehalten wird, bringt man einen Tropfen destilliertes Wasser. In diesen läßt man einen Tropfen Blut aus der mit einem Franckeschen Schnepper angestochenen Fingerkuppe fallen. Zur Feststellung der ersten Spur von Gerinnung führt man einen an der Spitze abgerundeten Glasstab alle 30 Sekunden durch den Tropfen, den man, um das Eintrocknen zu verhindern, mit dem destillierten Wasser vermischt hat, und beobachtet so das erste Auftreten von Fibrinfäden. Dieses Moment gilt als Gerinnungszeit.

Zur Durchführung vergleichender Untersuchungen ist genaue Kenntnis und Berücksichtigung aller Fehlerquellen erforderlich. Da mechanische Bewegung des Blutes auf die Gerinnungszeit von Einfluß ist, indem dadurch die Geschwindigkeit der Gerinnung gesteigert wird, muß das Hindurchfahren mit dem Glasstab stets in genau der gleichen Weise und gleich oft in der Zeiteinheit geschehen. Die Untersuchungen müssen stets in der gleichen Verdünnung vorgenommen werden und außerdem ist darauf zu achten, daß jeweils eine gleiche Temperatur eingehalten wird. Alle diese Momente habe ich nach bestem Wissen berücksichtigt. Ich habe meine Untersuchungen bei einer Temperatur von 25° vorgenommen. Nach Bürker beträgt die Gerinnungszeit hierbei normalerweise 5 Minuten, während er für eine Temperatur von 30° die normale Gerinnungszeit auf 3½ Minuten und bei 20° auf 8 Minuten bestimmen konnte.

Die von mir in der Chirurgischen Universitätsklinik Hamburg-Eppendorf sowie in der Universitäts-Frauenklinik zu Kiel angestellten Untersuchungen an 9 Patienten führten zu folgenden Ergebnissen:

1. Weibl., 72 Jahre. Mama-Ca.

Dauer der Narkose: 40 Min.

Untersuchung vor Beginn	4 Min.
35 Min. nach Beginn	4½ Min.
5 Min. nach Beendigung	3½ Min.

2. Weibl., 18 Jahre. Hernien.

Dauer der Narkose: 45 Min.

Untersuchung vor Beginn	5½ Min.
25 Min. nach Beginn	4 Min.
30 Min. nach Beginn	4½ Min.
2 Min. nach Beendigung	6 Min.

3. Weibl., 22 Jahre. Nierensteine.

Dauer der Narkose: 70 Min.

Untersuchung vor Beginn	6 Min.
15 Min. nach Beginn	5 Min.
50 Min. nach Beginn	4 Min.
60 Min. nach Beginn	4½ Min.
24 Stunden später	5½ Min.

4. Männl., 70 Jahre. Amputation eines Beines wegen Thrombose.

Dauer der Narkose: 40 Min.

Untersuchung vor Beginn	8 Min.
8 Min. nach Beginn	5½ Min.
18 Min. nach Beginn	4 Min.
30 Min. nach Beginn	6½ Min.
2 Min. nach Beendigung	6½ Min.

5. Männl., 24 Jahre. Osteomyelitis des rechten Kniegelenkes.

Dauer der Narkose: 48 Min.

Untersuchung vor Beginn	5 Min.
19 Min. nach Beginn	5 Min.
32 Min. nach Beginn	4½ Min.
6 Min. nach Beendigung	6 Min.
24 Stunden später	6½ Min.

6. Weibl., 65 Jahre. Uterus - Ca.

Dauer der Narkose: 20 Min.

Untersuchung vor Beginn	5 Min.
12 Min. nach Beginn	4 Min.
54 Min. nach Beendigung	4½ Min.
24 Stunden später	3½ Min.
nach weiteren 48 Stunden	4 Min.

7. Weibl., 33 Jahre. Uterus - Ca.

Dauer der Narkose: 20 Min.

Untersuchung vor Beginn	5 Min.
10 Min. nach Beginn	3½ Min.
45 Min. nach Beendigung	4½ Min.
24 Stunden später	4½ Min.
nach weiteren 48 Stunden	4½ Min.

8. Weibl., 44 Jahre. Uterusmyom.

Dauer der Narkose: 65 Min.

Untersuchung vor Beginn	6 Min.
35 Min. nach Beginn	7 Min.

60 Min. nach Beendigung	6½ Min.
24 Stunden später	6 Min.
nach weiteren 48 Stunden	6 Min.

9. Weibl., 43 Jahre. Uterus - Ca.
Dauer der Narkose: 35 Min.

Untersuchung vor Beginn	3 Min.
12 Min. nach Beginn	2½ Min.
60 Min. nach Beendigung	3½ Min.
24 Stunden später	3 Min.
nach weiteren 48 Stunden	4 Min.

Hieraus ergibt sich nur in 2 Fällen eine verlängerte Gerinnungszeit während der Narkose, in allen anderen Fällen kommt es zu einer erhöhten Gerinnungsfähigkeit des Blutes, jedoch ist in allen Fällen die normale Gerinnungszeit des Blutes bei der Untersuchung kurz nach Beendigung der Narkose ungefähr wieder erreicht. Die bei den Untersuchungen 24 Stunden nach der Narkose sowie nach weiteren 48 Stunden gefundenen Zeiten bringen keine wesentlichen Veränderungen.

Berechnet man Durchschnittswerte auf Grund der oben zusammengestellten Untersuchungen, so erhält man bei einer durchschnittlichen Dauer der Narkose von 40 Minuten für die Gerinnungszeiten des Blutes folgende Werte:

vor Beginn der Narkose	5,17 Min.
während der Narkose	4,37 Min.
nach Beendigung der Narkose	5,07 Min.
24 Stunden nach der Narkose	4,85 Min.
72 Stunden nach der Narkose	5,05 Min.

Um pathologische Veränderungen in der Gerinnungsfähigkeit des Blutes erklären zu können, seien hier zunächst die physiologischen Vorgänge der Blutgerinnung aufgeführt. Durch das Vorhandensein von Thrombokinase und Calciumsalzen wird das Thrombogen zu Thrombin aktiviert und dieses produziert mit dem Fibrinogen das Fibrin, das dann mit den korpusculären Elementen zusammen den Pfropf bildet. Das in der Leber produzierte Antithrombin verhindert im normalen zirkulierenden Blute die Gerinnung. Es bedarf nun jeweils eines auslösenden Momentes, um die Bildung von Thrombokinase anzuregen und so unter Hinzutreten von Thrombogen und Calcium eine Gerinnung zustande kommen zu lassen. Hierfür sind verschiedene Faktoren als Möglichkeiten heranzuziehen. Zunächst die Änderung der Strömungsgeschwindigkeit des Blutes, ferner die Beschaffenheit der Gefäßwandungen und außerdem fermentative Veränderungen im Gleichgewicht der Blutzusammensetzung. So wird die Gerinnungsfähigkeit des Blutes erhöht durch Stase in den Gefäßen, durch Verletzung der Gefäß-

wandungen oder Entzündung der Endothelschicht, durch Temperaturerhöhung und durch Zusammenbringen des Blutes mit Fremdkörpern. Verzögert wird die Koagulation durch Kälteeinwirkung und durch Beifügung von neutralen Salzen.

Normalerweise tritt nun im strömenden Blute keine Gerinnung auf, da zwischen dem Prothrombin- und dem Antithrombingehalt ein Gleichgewichtszustand besteht. Demnach bewirkt ein Plus an Antithrombin eine verlängerte Gerinnungszeit, und bei einem Mangel an Antithrombin wird man eine erhöhte Gerinnungsfähigkeit beobachten können. Diese Feststellung erklärt das Auftreten einer Verkürzung der Blutgerinnungszeit bei Äther- und Chloroformnarkosen. Die Blutveränderung beruht hier auf einem verminderten Antithrombingehalt, der durch die spezifische Schädigung der parenchymatösen Organe bewirkt wird. Hier kommt vor allem die Leber in Betracht, die ja als Bildungsstätte des Antithrombins angesehen wird. Es stehen diesem noch andere Momente zur Seite. Eiweißabbau durch Zellzerfall und Einschwemmung von Gewebseiweißen und Salzen in die Blutbahn, sowie Störungen im Säurebasengleichgewicht des Blutes bewirken eine erhöhte Tendenz zur Gerinnung.

Alle diese Faktoren, die auf die Gerinnungsfähigkeit des Blutes von Einfluß sind, bilden natürlich auch prädisponierende Momente für Thrombosen. Daneben sind derartige pathologische Veränderungen des Blutes bei vielen Krankheiten beobachtet worden. Am deutlichsten treten sie vielleicht bei Carcinomen auf.

Diese Blutveränderungen findet man nun bei den betäubenden Gasen nicht, da ihre Wirkungsweise von der der übrigen Narkotica abweicht. Es ist daher dem Ergebnis der Untersuchungen von Hamburger und Ewing keine ausschlaggebende Bedeutung beizumessen, besonders, da auch sie erwähnen, daß ihnen selten so ausgewählte Fälle zur Verfügung standen, in denen kein bekannter Faktor hinzutrat, der die Blutgerinnungszeit hätte verändern können.

Das Ergebnis meiner Untersuchungen gibt durchaus kein einheitliches Bild. Da ein großer Teil der von mir untersuchten Patienten an Carcinom erkrankt war, so ist bei diesen die schon bestehende Veränderung in der Gerinnungsfähigkeit des Blutes sicherlich nicht ohne Einfluß auf irgendwelche Veränderungen, die bei ihnen durch eine Stickoxydulnarkose hervorgerufen werden. Außerdem ist bei einem Teil der untersuchten Patienten die Narkose nicht in reinem Stickoxydul durchgeführt worden, sondern es wurden geringe Gaben von Äther während der Narkose gegeben, um eine tiefere Narkose zu erreichen. Es erklärt dieses auch die von mir häufiger festgestellte verkürzte

Blutgerinnungszeit während der Narkose. Jedoch sind die Gaben von Äther so gering bemessen, daß sie sicherlich nicht die schädigenden Wirkungen hervorrufen, die eine reine Äthernarkose setzt. Das ergibt sich schon daraus, daß auch diese Patienten fast ausnahmslos nach Absetzen der Maske schnell erwachten, und ich Erbrechen nach der Narkose, wie es nach Äthernarkosen häufig auftritt, nicht gesehen habe. Diese geringen Äthergaben von etwa 5 -10 ccm in der Stunde sind häufig notwendig, um eine Cyanose zu vermeiden, die als einzige Gefahr der Lachgasnarkose anzusehen ist.

Das Auftreten postoperativer Thrombose als Folge einer Stickoxydulnarkose ist sicherlich ganz auszuschalten. Die bisweilen beobachtete vermehrte Blutung ist wohl auf Steigerung des Blutdruckes zurückzuführen. Hauberrisser will eine allerdings nur geringe Steigerung festgestellt haben. Gerade in dieser Hinsicht scheint das Stickoxydul dem Narcylen überlegen zu sein, bei dem nach Hildebrandt und Philipp vermehrte Blutung größeren Umfanges festgestellt worden ist. Als wesentlicher Faktor wird die Kontraktion der Eingeweidegefäße durch Narcylennarkosen und die dadurch bedingte Verdrängung des Blutes in das Hautmuskelgebiet angesehen. Es kommt so zu erhöhter kapillarer Durchblutung und somit zur Verstärkung des Blutstromes selbst. Außerdem ergaben Untersuchungen von Philipp eine z. T. erhebliche Verlängerung der Gerinnungszeit im Verlaufe von Narcylennarkosen, die aber schon wenige Stunden nach Beendigung der Narkose wieder aufgehoben war.

Zusammenfassend kann ich erneut darauf hinweisen, daß die Narkose mit Stickoxydul allen übrigen Inhalationsverfahren gegenüber wesentlich geringere Gefahren in sich birgt. Gerade deshalb eignet sie sich auch für die zahnärztliche Praxis, wo im allgemeinen nicht Gelegenheit besteht, vor einer Narkose den Patienten genau zu untersuchen. Jedoch ist gründliche Beherrschung der klinischen Symptome und genügende Kenntnis der Technik und der Apparatur auch für eine erfolgreiche Anwendung dieser Methode erforderlich.

Zum Schlusse sei mir gestattet, Herrn Prof. Dr. Hentze meinen verbindlichsten Dank auszusprechen für die Anregung zu dieser Arbeit. Danken möchte ich ferner Herrn Prof. Dr. Sudeck und Herrn Dr. Schmidt an der Chirurgischen Universitätsklinik Hamburg-Eppendorf, sowie Herrn Prof. Dr. Schröder und Herrn Dr. Kessler an der Universitäts-Frauenklinik in Kiel für die liebenswürdige Überlassung des benutzten Materials und die Arbeitsmöglichkeit wie auch für die Unterstützung bei meinen Versuchen.

Literatur.

Bock: Das Stickoxydul, Handbuch der experimentellen Pharmakologie. I. 1923.

Boshamer: Untersuchungen zur Entstehung postoperativer Thrombosen. Klinische Wochenschr. 1927, Nr. 16.

Brugsch u. Schittenhelm: Klinische Laboratoriumstechnik.

Bürker: Vereinfachte Methode zur Bestimmung der Blutgerinnungszeit. Pflügers Archiv f. d. ges. Physiologie. Nr. 149.

Claremont: Über Hämorrhagie. Misch d. Fortschritte der Zahnheilkunde, 1928, IV.

Genz: Neue Narkosebestrebungen mit besonderer Berücksichtigung der Gasnarkose. Narkose u. Anästhesie, 1928, Nr. 8.

Hamburger u. Ewing: The Blood Changes incident to surgical anaesthesia. The Journal of the American Medical Association, 1908, Nr. 19.

Hartmann: Gerinnungs- und Senkungs-Beschleunigung des Blutes. Klinische Wochenschr., 1926. Nr. 49.

Hauberrisser: Stickocydul-Sauerstoffnarkose. Misch d. Fortschr. d. Zahnheilkunde, 1928, I.

Hentze: Die Stickoxydul-Sauerstoffnarkose. Schweizerische Zeitschrift für Zahnheilkunde, 16. Jahrg. 1928, I.

Hesse: Erfahrungen mit der Lachgasnarkose. Der Schmerz, 1928, Nr. 1.

Hildebrandt: Über die Ursache der vermehrten Blutung bei Operationen in Narcylennarkose. Chem. Zentralbl. 1926, Nr. 2.

Höber: Lehrbuch der Physiologie.

Kesson: Das Wesentlichste über die Lachgasnarkose mit einer Übersicht über ihre Anwendung in Amerika. Zahnärztl. Rundschau, 1927, Nr. 19.

Killian: Beitrag zum Embolieproblem. Deutsche Zeitschr. f. Chirurg., Bd. 201.

Meiß: Über Lachgasnarkose. Deutsche Zeitschr. f. Chir., Bd. 195.

Nürnberger: Klinische u. experiment. Versuche zur Verhütung der postoperativen Thrombose und Embolie. Zentralorgan f. d. ges. Chirurgie, 1928, Nr. 40.

Philipp: Beobachtungen bei der Narcylennarkose. Münch. med. Wochenschr., 1924, Nr. 20.

Pohl: Die Lachgas-Narkose. Zahnärztl. Berichte, 1927, I.

Precht: Stickoxydul-Narkose. Zahnärztl. Rundschau 1927, Nr. 11.

Rabinovich: Coagulation time of blood during anaesthesia. Brit. journ. of exp. pathol. 1927, Nr. 5.

Rost: Pathologische Physiologie des Chirurgen.

Sudeck: Über die Vorzüge und Nachteile der Narkose mit Äther, Narcylen und Lachgas. Bruns Beiträge z. kl. Chir., Bd. 137.

Schlossmann: Die Zellatmung unter dem Einfluß von Stickoxydul und Acetylen. Narkose und Anästhesie 1928, Nr. 3.

Schlossmann: Neuere Anschauungen über Narkose. Deutsche med. Wochenschr. 1927, Nr. 22.

Schmidt: Über Stickoxydulnarkose. Bruns Beiträge z. kl. Chir., Bd. 137.
Schmidt: Stickoxydul oder Acetylen? Deutsche med. Wochenschr. 1926, Nr. 47.
Schmidt: Zur Lachgasnarkose, Therapie d. Gegenwart 1927, IV.
Schmidt: Lachgasrausch- und Vollnarkose in der poliklinischen Praxis. Narkose u. Anästhesie. 1928, Nr. 4.
Stuber: Über das Wesen der Blutgerinnung. Klin. Wochenschr. 1922, Nr. 49.
Stuber: Untersuchungen von der Lehre der Blutgerinnung. Chem. Zentralbl. 1926, I.
Wildegans: Zur Entstehung der Thrombose. Zentralorgan f. d. ges. Chir. 1927, Nr. 38.
Winterstein: Die Narkose.
Die Narkose mit Stickoxydul „Hoechst". J. G. Farbenindustrie Aktiengesellschaft.

Lebenslauf.

Als zweiter Sohn des heutigen Marine-Oberstabszahlmeisters a. D. Wilhelm Landwehr und seiner Ehefrau Martha, geb. Schmidt, wurde ich am 26. Juni 1901 in Kiel geboren. Von Ostern 1908 an besuchte ich das Reform-Realgymnasium in Kiel und verließ die Anstalt Ostern 1918 mit der Reife für Prima, um die Marine-Ingenieur-Laufbahn einzuschlagen. Infolge der Demobilmachung wurde ich im Dezember 1918 von der Marine entlassen und besuchte darauf bis zum Juni 1919 einen Sonderlehrgang für Kriegsteilnehmer am Reform-Realgymnasium zu Kiel, wo ich das Reifezeugnis erhielt. Nach 6jähriger Tätigkeit als Bankbeamter an der Commerz- und Privat-Bank in Kiel trat ich mit dem Sommer-Semester 1925 zum zahnmedizinischen Studium an der Kieler Universität über. Ich bestand nach dem 3. Semester die zahnärztliche Vorprüfung und nach weiteren 4 Semestern am 17. November 1928 das zahnärztliche Staatsexamen.